

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-216655  
(P2002-216655A)

(43) 公開日 平成14年8月2日 (2002.8.2)

(51) IntCl.  
H01J 29/07

識別記号

F I  
H01J 29/07

キーワード(参考)  
A 5C031

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

(21) 出願番号 特願2001-7992(P2001-7992)

(22) 出願日 平成13年1月16日 (2001.1.16)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 増村 哲哉

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2号 株  
式会社東芝深谷工場内

(72) 発明者 岡本 寿一

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2号 株  
式会社東芝深谷工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

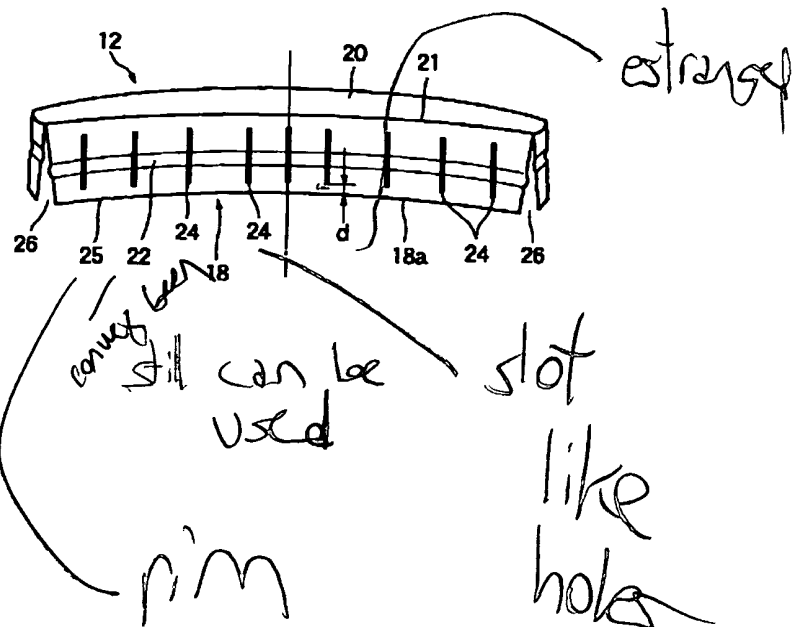
Fターム(参考) 50031 EED4 EE11 EHD4

(54) 【発明の名称】 カラー陰極線管

(57) 【要約】

【課題】 プレス成形されたシャドウマスクのスプリングバックを十分に低減し、画像品位の向上を図ることが可能なカラー陰極線管を提供することにある。

【解決手段】 蛍光体スクリーンに対向してシャドウマスク12は、プレス成形により形成され、なだらかなドーム状に成形されているとともに電子ビーム通過孔を有したほぼ矩形のマスク主面20と、このマスク有効部の周縁21から延出しマスク主面とほぼ直交する方向に折り曲げられたスカート部18と、を有している。スカート部には、マスク主面の周縁とほぼ平行に延びた凸状のビード22と、それぞれビードを分断して延びているとともにスカート部の外縁から所定距離だけ離間した複数のスロット状の開孔24とが形成されている。



Go down  
and sk. what strange

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】内面に蛍光面が設けられたパネルと、  
上記蛍光面に対向して配置され、上記蛍光面に向けて電子ビームを放出する電子銃と、

上記蛍光面に対向して配置され、上記電子ビームが通過する多数の電子ビーム通過孔を有したシャドウマスクと、を備え、

上記シャドウマスクはプレス成形により形成され、ほぼドーム状に形成されているとともに上記電子ビーム通過孔を有したほぼ矩形状のマスク主面と、マスク主面の周縁から延出しマスク主面とほぼ直交する方向に折り曲げられたスカート部と、を有し、

上記スカート部には、マスク主面の周縁とほぼ平行に延びた凸状のビードと、それぞれ上記ビードを分断して延びているとともにスカート部の外縁から所定距離だけ離れた複数のスロット状の開孔とが形成されていることを特徴とするカラー陰極線管。

【請求項2】上記シャドウマスクの外側にマスクフレームが設けられ、

上記スカート部は、上記マスク主面の長辺から延出した一對の長辺側スカート部と、上記マスク主面の短辺から延出した一對の短辺側スカート部と、を有し、

上記スカート部は、各コーナ部で上記マスクフレームに溶接されているとともに、上記各長辺側スカート部の中央部および上記各短辺側スカート部の中央部で上記マスクフレームに溶接され、

上記スロット状の開孔は、上記スカート部において、隣合う溶接部間に少なくとも1つ形成されていることを特徴とする請求項1に記載のカラー陰極線管。

【請求項3】上記スロット状の開孔は、上記マスク主面の周縁とほぼ直交する方向に延びていることを特徴とする請求項1又は2に記載のカラー陰極線管。

【請求項4】上記スロット状の開孔と上記スカート部の外縁との距離は、約1mmないし3mmの範囲にあることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のカラー陰極線管。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プレス成形されたシャドウマスクを備えたカラー陰極線管に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、カラー陰極線管は、ほぼ矩形状の有効部を有したガラス製パネルと、このパネルに接続されたガラス製ファンネルと、ファンネルの小径部に接続された円筒状のガラス製ネックとからなる真空外囲器を備えている。パネルの有効部内面には、青、緑、赤に発光するドット状またはストライプ状の3色蛍光体層、および黒色遮光層からなる蛍光体スクリーンが形成されているとともに、真空外囲器内には、この蛍光体スクリーンに対向して、多数の電子ビーム通過孔を有したシャ

ドウマスクが配置されている。また、ネック内には3電子ビームを放出する電子銃が配設されているとともに、ネック外周からファンネルの外周面にかけて偏向ヨークが装着されている。

【0003】上記構成のカラー陰極線管では、電子銃から放出された3電子ビームを偏向ヨークの発生する水平、垂直偏向磁界により水平、垂直方向に偏向し、シャドウマスクを介して蛍光体スクリーンを高周波で水平走査するとともに低周波で垂直走査することにより、カラー画像を表示する。

【0004】シャドウマスクには、プレス成形するタイプと、張力を印加するタイプとがある。プレス成形によりシャドウマスクを形成する場合、まず、平坦なマスク基材をプレス成形機のノックアウトおよびダイの上に載せる。そして、ブランクホルダとダイスとにより、マスク基材の周辺部に位置した固定部を挟持してマスク基材を固定する。続いて、ボンチによりマスク基材を所定の曲面に張り出させた後、ブランクホルダとダイスとを離してマスク基材の周辺部を開放する。

【0005】次に、ノックアウトおよびボンチを下方に移動させ、マスク基材の周辺部をボンチとダイスとの間のスペースに引き込むことによりほぼ直角に折り曲げ、スカート部を形成する。その後、全ての型を元に戻し、成形されたシャドウマスクを取り出す。

【0006】上記のようにプレス成形されたシャドウマスクは、なだらかなドーム状をした所定曲面に成形されているとともに多数の電子ビーム通過孔を有したほぼ矩形状の主面と、この主面に直交して有効部の周縁から電子銃側に延びたスカート部と、を有している。また、スカート部には、プレス成形の際にマスク基材の周縁部を固定して滑りを防止するためのビードが全周に亘って形成されている。

【0007】そして、このようなシャドウマスクは、スカート部を介してマスクフレームに固定され、このマスクフレームは、パネルに突設されたスタッドピンに弾性支持体を介して脱着自在に支持されている。プレス成形されたシャドウマスクは、自ら所定の形状を維持しているため、簡易かつ軽量のマスクフレームを使用でき、マスクフレームに高い精度と強度とが求められる張力印加タイプのシャドウマスクに比較して、カラー陰極線管を低コストで構成することができる。

【0008】上記のようなプレス成形によって形成されたシャドウマスクでは、屈曲されたスカート部が元に戻ろうとする方向の応力、すなわち、スプリングバックが生じる。特に、スカート部にビードが設けられている場合、スカート部の屈曲成形が妨害されるとともに、スプリングバックが強固となる。

【0009】そして、このようなスプリングバックによりスカート部が本来の位置よりも外側方向に広がると、これに追従してマスク主面の一部が本来の存在位置より

10

20

30

40

50

も内側に突出変形してしまう。マスク主面が変形した場合には、シャドウマスクによって電子ビームを正確に色選別することが困難となり、色純度の劣化、画像品位の低下を招くこととなる。

【0010】上記のようなスカート部に生じるスプリングバックを軽減するため、スカート部のコーナー部と長辺領域、および短辺領域間に、スカート部外縁に開口したノッチを設け、プレス成形した時にスカート部に加えられる縮み応力をノッチの変形で吸収するようにしたシャドウマスクが提供されている。

【0011】また、特開平9-35657号公報には、スカート部に複数の応力吸収孔を形成し、プレス成形した時にスカート部に加えられる縮み応力を複数の応力吸収孔によって吸収することにより、スカート部に生じるスプリングバックを軽減したシャドウマスクが開示されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】このような既知のシャドウマスクは、ノッチ、応力吸収孔等のスプリングバック軽減手段を備えていないシャドウマスクに比較して、一定のスプリングバック軽減を図ることができる。しかしながら、スカート部の周縁に沿って延びたビードを有したシャドウマスクにおいては、マスク主面の曲面成形に伴ってスカート部を屈曲成形する際、スカート部のビードにより屈曲成形が妨害されたため、従来の対策では応力吸収効果は不完全でありスプリングバックを十分に低減することが困難となる。

【0013】この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、プレス成形されたシャドウマスクのスプリングバックを十分に低減し、画像品位の向上を図ることが可能なカラー陰極線管を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明に係るカラー陰極線管は、内面に蛍光面が設けられたパネルと、上記蛍光面に対向して配置され、上記蛍光面に向けて電子ビームを放出する電子銃と、上記蛍光面に対向して配置され、上記電子ビームが通過する多数の電子ビーム通過孔を有したシャドウマスクと、を備え、上記シャドウマスクはプレス成形により形成され、ほぼドーム状に成形されているとともに上記電子ビーム通過孔を有したほぼ矩形のマスク主面と、マスク主面の周縁から延出しマスク主面とほぼ直交する方向に折り曲げられたスカート部と、を有し、上記スカート部には、マスク主面の周縁とほぼ平行に延びた凸状のビードと、それぞれ上記ビードを分断して延びているとともにスカート部の外縁から所定距離だけ離間した複数のスロット状の開孔とが形成されていることを特徴としている。

【0015】また、この発明に係るカラー陰極線管によれば、上記シャドウマスクの外側にマスクフレームが設

けられ、上記スカート部は、上記マスク主面の長辺から延出した一対の長辺側スカート部と、上記マスク主面の短辺から延出した一対の短辺側スカート部と、を有し、上記スカート部は、各コーナー部で上記マスクフレームに溶接されているとともに、上記各長辺側スカート部の中央部および上記各短辺側スカート部の中央部で上記マスクフレームに溶接され、上記スロット状の開孔は、上記スカート部において、隣合う溶接部間に少なくとも1つ形成されていることを特徴としている。

10 【0016】本発明に係るカラー陰極線管において、上記スロット状の開孔と上記スカート部の外縁との距離は、約1mmないし3mmの範囲に設定されていることが望ましい。

【0017】上記のように構成されたカラー陰極線管によれば、シャドウマスクのスカート部にビードを分断する複数のスロット状開孔を形成することにより、シャドウマスクのプレス成形の際、ビードの制約を受けずスカート部を屈曲成形することが可能となり、スカート部に生じるスプリングバックを軽減することができる。これにより、スプリングバックに起因するマスク主面の変形を防止し、色純度および画像品位の向上したカラー陰極線管を得ることができる。また、各スロット状の開孔をスカート部の外縁から所定距離だけ離して形成することにより、シャドウマスクの機械的強度を十分に維持することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下図面を参照しながら、この発明の実施の形態に係るカラー陰極線管について詳細に説明する。図1に示すように、カラー陰極線管装置は真空外囲器10を備え、この真空外囲器は、周縁にスカート部2を有し外面が平坦なほぼ矩形のパネル1と、パネルのスカート部に接続されたファンネル4と、ファンネルの小径部に接続された円筒状のネック3と、を有している。また、パネル1とファンネル4との結合部分の内側には、図示しない磁気遮蔽体が配置されている。

【0019】パネル1の内面には赤、緑、青にそれぞれ発光する複数の蛍光体、および遮光層よりなる蛍光体スクリーン6が形成されている。ネック3からファンネル4にかけてその外周には、水平、垂直偏向コイルを有する偏向ヨーク7が装着されている。また、ネック3内には、蛍光体スクリーン6の蛍光体に向けて、同一水平面上を通るセンタビーム8Gおよび一対のサイドビーム8R、8Bからなる一列配置の3電子ビームを放出する電子銃9が配置されている。

【0020】真空外囲器10内には、蛍光面として機能する蛍光体スクリーン6に対向してシャドウマスク12が配設され、矩形のマスクフレーム14に取り付けられている。このシャドウマスク12は、後述するように、色識別用の多数の電子ビーム通過孔が形成されたマスク主面と、マスク主面の周縁から延出しているとも

20

30

40

50

にマスクフレーム14に固定されたスカート部と、を有し、プレス成形により形成されている。そして、シャドウマスク12は、マスクフレーム14に固定された弾性支持体15をパネル1のスカート部2の内面に突設されたスタッドピン17と係合することにより、パネルに対して脱着自在に支持されている。

【0021】なお、パネル1を含む真空外囲器10は、パネルの中心および電子銃9を通して延びる管軸Z、管軸と直交して延びる長軸（水平軸）Xと、管軸および長軸と直交して延びる短軸（垂直軸）Yと、を有してい

る。  
【0022】そして、上記のような構成のカラー陰極線管では、電子銃9から放出された3電子ビーム8B、8G、8Rをファンネル4の外側に装着された偏向ヨーク7により偏向し、シャドウマスク12の電子ビーム通過孔を介して蛍光体スクリーン6を水平、垂直走査することによりカラー画像を表示する。

【0023】図2ないし図4に示すように、シャドウマスク12はプレス成形により形成され、なだらかなドーム状に成形されたほぼ矩形形状のマスク主面20と、マスク主面の全周に亘って、マスク主面の周縁21からマスク主面に対してほぼ垂直に延出したスカート部18と、を一体に備えている。マスク主面20は、それぞれ垂直軸Y方向に延びる多数の電子ビーム通過孔19が所定の配列ピッチで形成されたほぼ矩形形状の有孔部20aと、この有孔部の周囲を囲んだ矩形棒状の無孔部20bとを有している。

【0024】スカート部18は、それぞれマスク主面20の長辺から延出した一対の長辺側スカート部18aと、それぞれマスク主面の短辺から延出した一対の短辺側スカート部18bと、を有している。また、スカート部18には、プレス成形時の滑り止めとして機能する凸状のビード22が形成され、マスク主面20の周縁21とはほぼ平行に、かつ、スカート部の全周に亘って延びている。

【0025】更に、スカート部18には、それぞれビード22を分断して延びた複数の細長いスロット状の開孔24が形成されている。各開孔24は、マスク主面20の周縁21とはほぼ直交する方向に延びているとともに、スカート部18の外縁25から所定距離dだけ離間して設けられている。この距離dは、約1mmないし3mmの範囲に設定されている。

【0026】各長辺側スカート部18aには例えば8本の開孔24が所定の間隔を置いて形成され、各短辺側スカート部18bには例えば6本の開孔24が所定の間隔を置いて形成されている。また、スカート部18の各コーナーの両側には、それぞれスカート部の外縁からマスク主面20の周縁に向かって延びたノッチ26が形成されている。

【0027】そして、上記のように構成されたシャドウ

マスク12は、マスクフレーム14の内側に配置され、例えば、スカート部18の各コーナー部、各長辺側スカート部18aのY軸を挟むように2点、および各短辺側スカート部18bのX軸を挟むように2点、の合計12点でマスクフレームに溶接されている。

【0028】なお、シャドウマスク12に形成されたスロット状の開孔22は、各長辺側スカート部18aにおいて、隣合う溶接部間に4本ずつ設けられ、また、各短辺側スカート部18bにおいて、隣合う溶接部間に3本ずつ設けられている。

【0029】上記構成のシャドウマスク12は以下の工程により製造される。図5(a)に示すように、まず、プレス成形してシャドウマスクを形成する前の矩形板状のマスク基材30を用意する。この平坦なマスク基材30の有孔部20aには予め電子ビーム通過孔19が形成されている。また、マスク基材30において、スカート部18となる部分には、予め所定数のスロット状の開孔24およびノッチ26が所定位置にそれぞれ形成されている。

【0030】続いて、図5(b)に示すように、マスク基材30をプレス装置に装填し、プレス成形を行う。この場合、まず、平坦なマスク基材30をプレス装置の上型40aと下型40bとの間に位置決めして装填する。次に、図6に示すように、上型40aのブランクホルダ43を下降して、ブランクホルダ43と下型40bのダイス44とにより、マスク基材30の周辺部、つまり、スカート部形成部分を挟持する。この際、ブランクホルダ43とダイス44との挟持面に形成されている環状の凹凸部42a、42bからなるビード形成部により、凸状のビード22を形成する。

【0031】このようにビード22を形成してマスク基材30の滑りを防止した状態で、上型40aのボンチ41を下降させ、下型40bのノックアウト42により、マスク主面部分を所定の曲面に張り出し加工する。その後、ブランクホルダ43とダイス44とを離してマスク基材30の周辺部を開放する。

【0032】次に、ボンチ41をノックアウト42に連動して押し下げ、マスク基材30の周辺部をダイス44とボンチ41との隙間454に引き込むことによりほぼ直角に折り曲げ、スカート部18を形成する。その後、全ての型を元に戻し、成形されたシャドウマスク12を取り出す。

【0033】上記のように構成されたシャドウマスク12によれば、スカート部18に形成されるビード22を分断するように複数のスロット状開孔24を設けていることから、マスク主面20の曲面に対応してスカート部18を屈曲し成形する際、スカート部のビード22によってスカート部の屈曲成形が妨害されることがなく、スカート部に加えられる縮み応力を十分に吸収することが可能となる。同時に、プレス装置開放時に生じるスカー

ト部のスプリングバックを軽減することができマスク主面20の曲面を損なわずにプレス成形することができる。

【0034】本発明者等は、本実施の形態に係るシャドウマスク12と、他の数種類のシャドウマスクとを用意し、これらについてマスク強度およびスカート部広がり量の比較を行った。その結果を図7(a)に示す。この図7(a)において、第1は、スカート部にスロットが形成されていないシャドウマスク、第2は、スカート部に外縁から約2mmの間隔を置いてスロットが形成されているが、ビードを分断していないシャドウマスク、第3は、本実施の形態に係るシャドウマスクであり、スロット状開孔22とスカート部外縁との間隔dが2mmに設定されたシャドウマスク、第4は、スカート部にその外縁まで延びているとともにビードを分断したスロットが形成されているシャドウマスクをそれぞれ示している。また、これらのシャドウマスクは、パネルの対角が17インチのカラー陰極線管に適合するものとした。

【0035】なお、図7(b)に示すように、マスク強度は、内部にシャドウマスクが設けられた真空外囲器のパネルに所定のおもりを落下させた場合のシャドウマスクの耐落下強度を示している。また、図7(c)に示すように、スカート部の広がり量1は、スプリングバック量に対応している。

【0036】図7から分かるように、本実施の形態に係る第3のシャドウマスクによれば、スカート広がり量1は0.5mmであり、スプリングバックの対策を行っていない第1のシャドウマスクに比較して、スプリングバック量が約80%改善されている。

【0037】また、スロットを持たない第1のシャドウマスクにおけるマスク強度(36G)を基準として場合、本実施の形態に係る第3のシャドウマスクでは、マスク強度が40Gであり約25%向上している。これは、各スロット状の開孔24をスカート部18の外縁から所定距離dだけ離して形成し、スカート部外縁に達しない構成とすることにより、マスク主面の張り強度を十分に維持できるためである。

【0038】スロット状の開孔24からスカート部外縁までの距離dは、種々の実験から、1mm~3mmの範囲に設定されている場合、スカート部のスプリングバック量が小さく、かつマスク主面の張り強度を高い値に維持できることを確認した。

【0039】第4のシャドウマスクのように、スロットをスカート部の外縁まで延びるように形成した場合、ビードを分断したとしても、マスク強度は26Gとなり約19%低下してしまうことが分かる。更に、ビードを分断していないスロットを備えた第2のシャドウマスクに対しても、本実施例のシャドウマスクはマスク強度が一層向上していることが分かる。

【0040】上記のことから、本実施の形態に係るカラ

ー陰極線管によれば、シャドウマスク12のスカート部18にビード22を分断する複数のスロット状開孔24を形成することにより、シャドウマスクのプレス成形の際、ビードの制約を受けずスカート部を屈曲成形することが可能となり、スカート部に生じるスプリングバックを軽減することができる。これにより、スプリングバックに起因するマスク主面20の変形を防止し、色純度および画像品位の向上したカラー陰極線管を得ることができる。また、各スロット状の開孔24をスカート部18の外縁から所定距離dだけ離して形成することにより、シャドウマスクの機械的強度を十分に維持することができる。

【0041】なお、この発明は上述した実施の形態に限定されることなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、シャドウマスクのスカート部におけるスロット状の開孔の設置数、形成位置等は、カラー陰極線管のサイズや種類等に応じて種々選択可能である。

【0042】

【発明の効果】以上の詳述したように、本発明によれば、スカート部のビードを分断するスロット状の開孔を設けることにより、プレス成形されたシャドウマスクのスプリングバックを十分に低減し、画像品位の向上したカラー陰極線管を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態に係るカラー陰極線管を示す断面図。

【図2】上記カラー陰極線管におけるシャドウマスクを示す平面図。

【図3】上記シャドウマスクの側面図。

【図4】上記シャドウマスクおよびマスクフレームの一部を示す分解斜視図。

【図5】上記シャドウマスクを形成するためのマスク基材を示す平面図およびプレス装置の一部を概略的に示す断面図。

【図6】上記マスク基材にビードを形成した状態を示す平面図およびプレス装置の一部を概略的に示す断面図。

【図7】上記シャドウマスクおよび他の比較用のシャドウマスクについてマスク強度およびスカート広がり量を測定した結果を示す図、マスク強度の測定方法を概略的に示す図、およびスカート広がり量の測定方法を示す図。

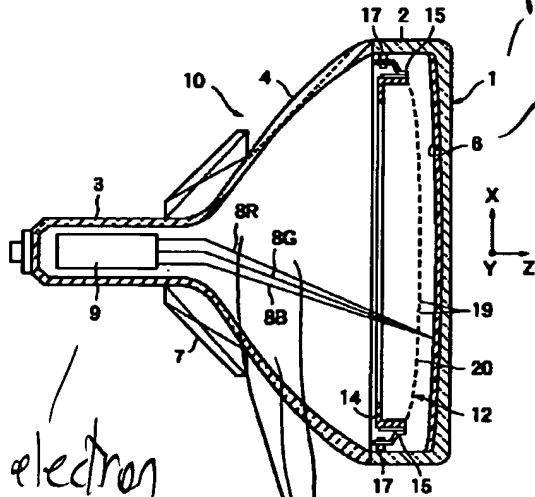
【符号の説明】

- 1…パネル
- 3…ネック
- 4…ファンネル
- 6…蛍光体スクリーン
- 9…電子銃
- 10…真空外囲器
- 12…シャドウマスク
- 18…スカート部

18a...長辺側スカート部  
18b...短辺側スカート部  
19...電子ビーム通過孔  
20...マスク主面  
21...周縁

22...ビード  
24...開孔  
26...ノッチ  
30...マスク基材

【図1】



electron gun  
puncturing

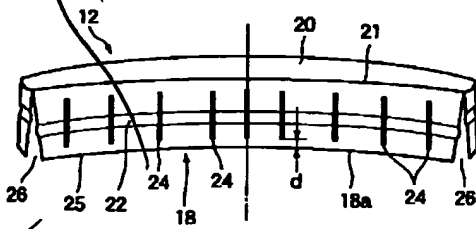
beams

hole

shadow mask

mask belt portions no ref #  
prefers molding (part)

【図3】

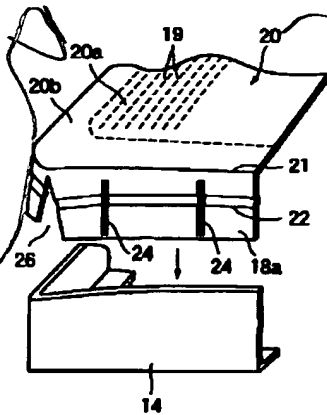


rim

skirt-like section

dome part 6, 14, 23,

【図4】



mask principal section 30

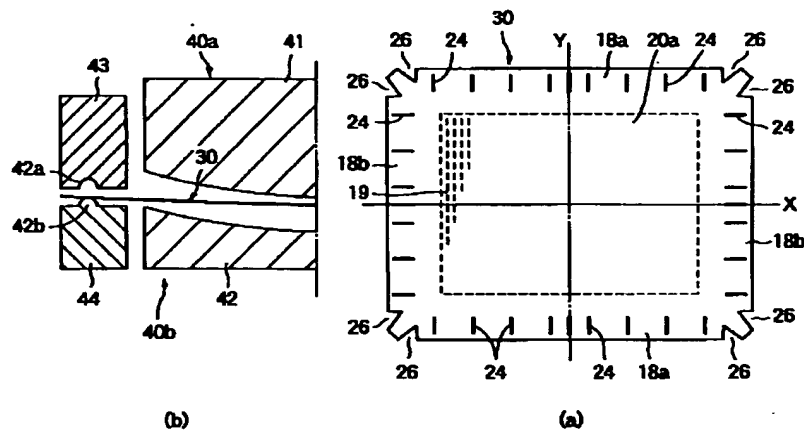
mostly rectangle-like perforated section 20a

rectangle-like part  
fluorescent substrate screen

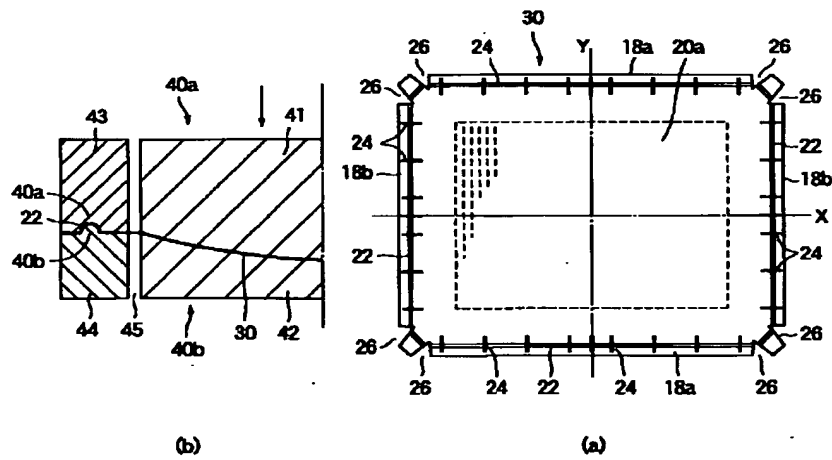
d = distance  
1-3 mm

4678  
1113  
10113  
1014  
12  
20  
23  
24  
21

【図5】



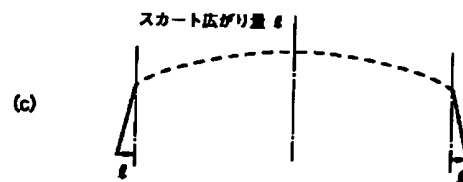
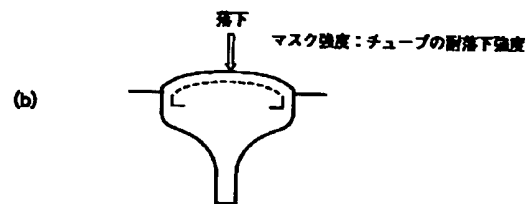
【図6】



【図7】

(a)

	スカート部	マスク強度	スカート広がり量 (スカート部破断効果)
1	スロット無し	32G (基準)	3.5mm
2	スロット スカート端 から2mm	37G (16%UP)	0.8mm
3	スロット スカート端 から2mm +ビード分断	40G (25%UP)	0.5mm
4	スロット スカート端まで +ビード分断	26G (19%Down)	0.5mm





PAT-NO: JP02002216655A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002216655 A

TITLE: COLOR CATHODE-RAY TUBE

PUBN-DATE: August 2, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MASUMURA, TETSUYA	N/A
OKAMOTO, JUICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CORP	N/A

APPL-NO: JP2001007992

APPL-DATE: January 16, 2001

INT-CL (IPC): H01J029/07

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color cathode-ray tube that can fully reduce spring back of a shadow mask formed by press molding to improve a quality level of a picture image.

SOLUTION: A shadow mask 12 arranged so as to be opposed to a phosphor screen has a approximately rectangle mask principal plane 20 formed by press molding to be a smooth domy shape having electron beam passing holes and skirts 18 extending from a peripheral edge 21 of the effective area of this mask to be clinched in the orthogonal orientation to the mask principal plane 20. A skirt 18 includes a convex bead 22 extending almost in parallel to the peripheral edge 21 of the mask principal plane 20 and a plurality of slot-like holes 24 extending so as to sever the bead 22 individually in the position spaced a predetermined distance from the outer edge of the skirt 18.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the color cathode-ray tube equipped with the shadow mask by which press forming was carried out.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the color cathode-ray tube is equipped with the vacuum envelope which consists of a glass cylinder [ the narrow diameter portion of the glass funnel it was connected / glass /, and a funnel was connected / cylinder / panel / this / a glass panel with the effective rectangle-like section, and ] mostly /-like neck. while the fluorescent substance screen which consists of a 3 color fluorescent substance layer of the shape of the shape of a dot which emits light in blue, green, and red, and a stripe, and a black shading layer is formed in the effective circles side of a panel -- the inside of a vacuum envelope -- this fluorescent substance screen -- countering -- much electron beam passage -- the shadow mask with the hole is arranged Moreover, while the electron gun which emits 3 electron beams is arranged in the neck, it applies to the peripheral face of a funnel from a neck periphery, and is equipped with the deflecting yoke.

[0003] In the color cathode-ray tube of the above-mentioned composition, while deviating to level and a perpendicular direction by the level and the vertical deflection magnetic field in which a deflecting yoke generates 3 electron beams emitted from the electron gun and carrying out the horizontal scanning of the fluorescent substance screen by the RF through a shadow mask, a color picture is displayed by carrying out a vertical scanning by low frequency.

[0004] There are a type which carries out press forming, and a type of shadow masks which impresses tension. When forming a shadow mask by press forming, a flat mask base material is first carried NOKKUAU \*\* of a press-forming machine, and on a die. And with a blank holder and a dice, the fixed part located in the periphery of a mask base material is pinched, and a mask base material is fixed. Then, after making a mask base material jut out over a predetermined curved surface with punch, a blank holder and a dice are detached and the periphery of a mask base material is opened.

[0005] Next, KO and punch are moved caudad, by drawing the periphery of a mask base material in the space between punch and a dice, it bends at a right angle mostly and the skirt-board section is formed. Then, all molds are returned and the fabricated shadow mask is taken out.

[0006] while the shadow mask by which press forming was carried out as mentioned above is fabricated by the predetermined curved surface which carried out the shape of a

gently-sloping dome -- much electron beam passage -- it has mostly a rectangle-like principal plane and the skirt-board section which intersected perpendicularly with this principal plane and was prolonged in the electron gun side from the periphery of the effective section with the hole. Moreover, the bead for fixing the periphery section of a mask base material in the case of press forming, and preventing slipping covers a perimeter, and is formed in the skirt-board section.

[0007] And such a shadow mask is fixed to a mask frame through the skirt-board section, and this mask frame is supported free [ desorption ] through the elastic-support object by the stud pin which protruded on the panel. Since the shadow mask by which press forming was carried out is maintaining the oneself predetermined configuration, it can use a mask frame simple lightweight and can constitute a color cathode-ray tube from a low cost as compared with the shadow mask of the tension impression type with which a mask frame is asked for a high precision and high intensity.

[0008] In the shadow mask formed of the above press forming, the stress of the direction from which the crooked skirt-board section tends to return, i.e., a springback, arises. A springback becomes firm, while incurvation fabrication of the skirt-board section is blocked, when the bead is especially prepared in the skirt-board section.

[0009] And if the skirt-board section spreads in the direction of an outside [ position / original ] by such springback, this will be followed, and a part of mask principal plane will project and deform inside an original's existence position. When a mask principal plane deforms, by the shadow mask, it becomes difficult to carry out color sorting of the electron beam correctly, and it will cause degradation of color purity, and deterioration of picture grace.

[0010] In order to mitigate the springback produced in the above skirt-board sections, when press forming of the notch which carried out opening is prepared and carried out to a skirt-board outside edge between the corner section of the skirt-board section, a long side field, and a shorter side field, the shadow mask it was made to absorb the shrinkage stress applied to the skirt-board section by deformation of a notch is offered.

[0011] Moreover, when press forming of two or more stress pores is formed and carried out to the skirt-board section, the shadow mask which mitigated the springback produced in the skirt-board section is indicated by JP,9-35657,A by absorbing the shrinkage stress applied to the skirt-board section by two or more stress pores.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Such a known shadow mask can aim at fixed springback mitigation as compared with the shadow mask which is not equipped with springback mitigation meanses, such as a notch and a stress pore. however, in a shadow mask with the bead prolonged along the periphery of the skirt-board section, in case incurvation fabrication of the skirt-board section is carried out with curved-surface fabrication of a mask principal plane, incurvation fabrication blocks by the bead of the skirt-board section -- \*\*\*\* -- as the conventional cure, the \*\* mosquito absorption effect is imperfect and it becomes difficult to fully reduce a springback

[0013] This invention was made in view of the above point, and the purpose fully reduces the springback of the shadow mask by which press forming was carried out, and is to offer the color cathode-ray tube which can aim at improvement in picture grace.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the color cathode-ray tube concerning this invention The panel by which the phosphor screen was prepared in the inside, and the electron gun which counters the above-mentioned phosphor screen, is arranged and emits an electron beam towards the above-mentioned phosphor screen, electron beam passage of a large number which the above-mentioned phosphor screen is countered, it is arranged, and the above-mentioned electron beam passes -- with a shadow mask with the hole while \*\*\*\*\* and the above-mentioned shadow mask are formed of press forming and being mostly fabricated in the shape of a dome -- the above-mentioned electron beam passage -- it had the hole -- with a rectangle-like mask principal plane mostly It has the skirt-board section bent in the direction which extends from the periphery of a mask principal plane and intersects perpendicularly with a mask principal plane mostly. in the above-mentioned skirt-board section It is characterized by forming the periphery of a mask principal plane, the convex bead mostly prolonged in parallel, and puncturing of the shape of two or more slot which ~~extended~~ only predetermined distance from the rim of the skirt-board section while dividing the above-mentioned bead, respectively and being prolonged.

[0015] According to the color cathode-ray tube concerning this invention, a mask frame is prepared in the outside of the above-mentioned shadow mask. moreover, the above-mentioned skirt-board section It has the long side side skirt-board section of the couple which extended from the long side of the above-mentioned mask principal plane, and the shorter side side skirt-board section of the couple which extended from the shorter side of the above-mentioned mask principal plane. the above-mentioned skirt-board section While being welded to the above-mentioned mask frame in each corner section, it is welded to the above-mentioned mask frame in a center section and the center section of each above-mentioned shorter side side skirt-board section of each above-mentioned long side side skirt-board section, and puncturing of the shape of an above-mentioned slot is set in the above-mentioned skirt-board section. It is characterized by being formed between [ at least one ] \*\*\*\*\* weld zones.

[0016] As for the distance of puncturing of the shape of an above-mentioned slot, and the rim of the above-mentioned skirt-board section, in the color cathode-ray tube concerning this invention, it is desirable to be set as the range of about 1mm or 3mm.

[0017] According to the color cathode-ray tube constituted as mentioned above, by forming in the skirt-board section of a shadow mask two or more slot-like puncturing which divides a bead, it becomes possible not to receive restrictions of a bead but to carry out crookedness fabrication of the skirt-board section, and the springback produced in the skirt-board section can be mitigated in the case of press forming of a shadow mask. Deformation of the mask principal plane resulting from a springback can be prevented by this, and the color cathode-ray tube which improved can be obtained. Moreover, when only predetermined distance detaches and forms puncturing of the shape of each slot from the rim of the skirt-board section, the mechanical strength of a shadow mask is fully maintainable.

[0018]

[Embodiments of the Invention] The color cathode-ray tube concerning the form of implementation of this invention is explained in detail, referring to a drawing below. As shown in drawing 1 <<http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi->

bin/tran web cgi ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitem  
drw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3  
A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000003> , a

color cathode ray tube display is equipped with the vacuum envelope 10, and this vacuum envelope has the cylinder [ it has / cylinder / the skirt-board section 2 in a periphery, and external surface was connected / cylinder / narrow diameter portion / of the flat funnel 4 connected / section / skirt-board / of the rectangle-like panel 1 and a panel ] mostly, and a funnel ] /-like neck 3. Moreover, the magnetic-shielding object which is not illustrated is arranged inside [ for a bond part ] the panel 1 and the funnel 4.

[0019] Two or more fluorescent substances which emit light in red, green, and blue, respectively, and the fluorescent substance screen 6 which consists of a shading layer are formed in the inside of a panel 1. It applies to a funnel 4 from a neck 3, and the periphery is equipped with the deflecting yoke 7 which has level and a vertical deflection coil. Moreover, the electron gun 9 which emits 3 electron beams of single-tier arrangement which consist of center beam 8G passing through the same level surface top and side beams 8R and 8B of a couple towards the fluorescent substance of the fluorescent substance screen 6 in a neck 3 is arranged.

[0020] In the vacuum envelope 10, the fluorescent substance screen 6 which functions as a phosphor screen is countered, a shadow mask 12 is arranged, and it is attached in the rectangle-like mask frame 14. this shadow mask 12 mentions later -- as -- much electron beam passage for color discernment -- it has the mask principal plane in which the hole was formed, and the skirt-board section fixed to the mask frame 14 while having extended from the periphery of a mask principal plane, and is formed of press forming. And the shadow mask 12 is supported free [ desorption ] to the panel by engaging with the stud pin 17 which protruded on the inside of the skirt-board section 2 of a panel 1 the elastic-support object 15 fixed to the mask frame 14.

[0021] In addition, the vacuum envelope 10 containing a panel 1 has the minor axis (normal axis) Y which intersects perpendicularly with the major axis (horizontal axis) X, tube axis, and major axis which intersect perpendicularly with the tube axis Z prolonged through the center and electron gun 9 of a panel, and a tube axis, and are prolonged, and is prolonged.

[0022] and the deflecting yoke 7 equipped with the 3 electron beams 8B, 8G, and 8R emitted from the electron gun 9 in the above color cathode-ray tubes of composition on the outside of a funnel 4 -- deviating -- electron beam passage of a shadow mask 12 -- a color picture is displayed for the fluorescent substance screen 6 level and by carrying out a vertical scanning through a hole

[0023] As shown in drawing 2 <<http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran web cgi ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000004>> or drawing 4 <<http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran web cgi ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000006>> , the shadow mask 12 was formed of press forming, and equips one with the skirt-board

section 18 which was fabricated in the shape of [ gently-sloping ] a dome and which covered the perimeter of the rectangle-like mask principal plane 20 and a mask principal plane, and extended from the periphery 21 of a mask principal plane to the perpendicular mostly to the mask principal plane mostly. electron beam passage of a large number to which the mask principal plane 20 extends in the direction of normal-axis Y, respectively -- it has mostly rectangle-like perforated section 20a and nonporous section 20b of the shape of a rectangle frame surrounding the circumference of this perforated section in which the hole 19 was formed by the predetermined array pitch

[0024] The skirt-board section 18 has long side side skirt-board section 18a of the couple which extended from the long side of the mask principal plane 20, respectively, and shorter side side skirt-board section 18b of the couple which extended from the shorter side of a mask principal plane, respectively. Moreover, the convex bead 22 which functions as a skid at the time of press forming was formed in the skirt-board section 18, and almost in parallel with the periphery 21 of the mask principal plane 20, the perimeter of the skirt-board section was covered and it is prolonged.

[0025] Furthermore, the puncturing 24 of two or more shape of a long and slender slot which divided the bead 22, respectively and was prolonged is formed in the skirt-board section 18. From the rim 25 of the skirt-board section 18, only the predetermined distance *d* is estranged and each puncturing 24 is prepared while it is prolonged in the direction which intersects perpendicularly with the periphery 21 of the mask principal plane 20 mostly. This distance *d* is set as the range of about 1mm or 3mm.

[0026] The puncturing 24 of eight keeps a predetermined interval and is formed in each long side side skirt-board section 18a, and the puncturing 24 of six keeps a predetermined interval in each shorter side side skirt-board section 18b, and is formed in it. Moreover, the notch 26 prolonged toward the periphery of the mask principal plane 20 from the rim of the skirt-board section, respectively is formed in the both sides of each corner of the skirt-board section 18.

[0027] And the shadow mask 12 constituted as mentioned above is welded to the mask frame by a total of 12 points of two point \*\* so that it may be arranged inside the mask frame 14, for example, the Y-axis of each corner section of the skirt-board section 18 and each long side side skirt-board section 18a may be inserted and the X-axis of two points and each shorter side side skirt-board section 18b may be inserted.

[0028] In addition, in each long side side skirt-board section 18a, the-four puncturing 22 of the shape of a slot formed in the shadow mask 12 is formed at a time between \*\*\*\*\* weld zones, and is prepared three [ at a time ] between \*\*\*\*\* weld zones in each shorter side side skirt-board section 18b.

[0029] The shadow mask 12 of the above-mentioned composition is manufactured according to the following processes. As shown in drawing 5

<http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\_web.cgi\_ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000007> (a), the mask base material 30 of the rectangle tabular before carrying out press forming and forming a shadow mask first is prepared. perforated section 20a of this flat mask base material 30 -- beforehand -- electron beam passage -- the hole 19 is formed Moreover, in

skirt

No wink

extended in a direction that almost intersects with int

the mask base material 30, puncturing 24 and the notch 26 of the shape of a slot of a predetermined number are beforehand formed in the predetermined position at the portion used as the skirt-board section 18, respectively.

[0030] Then, as shown in drawing 5 <[http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000007](http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000007)> (b),

press equipment is loaded with the mask base material 30, and press forming is performed. In this case, it positions and loads with the flat mask base material 30 between punch 40a of press equipment, and female mold 40b first. Next, as shown in drawing 6 <[http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000008](http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000008)>, the blank holder 43 of punch 40a is descended, and the periphery of the mask base material 30, i.e., a skirt-board section formation portion, is pinched with a blank holder 43 and the dice 44 of female mold 40b. Under the present circumstances, the convex bead 22 is formed by the bead formation section which consists of the annular concavo-convex sections 42a and 42b currently formed in the pinching side of a blank holder 43 and a dice 44.

[0031] Thus, where it formed the bead 22 and slipping of the mask base material 30 is prevented, the punch 41 of punch 40a is dropped, and a mask principal plane portion is jugged out and processed into a predetermined curved surface by the KO 42 of female mold 40b. Then, a blank holder 43 and a dice 44 are detached and the periphery of the mask base material 30 is opened.

[0032] Next, KO 42 is interlocked with, punch 41 is depressed, by drawing the periphery of the mask base material 30 in the crevice 454 between a dice 44 and punch 41, it bends at a right angle mostly and the skirt-board section 18 is formed. Then, all molds are returned and the fabricated shadow mask 12 is taken out.

[0033] Since two or more slot-like puncturing 24 is provided so that the bead 22 formed in the skirt-board section 18 may be divided, in case according to the shadow mask 12 constituted as mentioned above it is crooked and the skirt-board section 18 is fabricated corresponding to the curved surface of the mask principal plane 20, it becomes possible to fully absorb the shrinkage stress which incurvation fabrication of the skirt-board section is not blocked by the bead 22 of the skirt-board section, and is applied to the skirt-board section. Press forming can be carried out without being able to mitigate simultaneously the springback of the skirt-board section produced at the time of press equipment opening, and spoiling the curved surface of the mask principal plane 20.

[0034] this invention person etc. prepared the shadow mask 12 concerning the gestalt of this operation, and some kinds of other shadow masks, and performed comparison of mask intensity and the amount of skirt-board section breadths about these. The result is shown in drawing 7 <[http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000009](http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000009)> (a).

Although the shadow mask by which, as for the 1st, the slot is not formed in the skirt-board section, and the 2nd keep the interval of about 2mm in the skirt-board section from a rim in this drawing 7 (a) and the slot is formed The shadow mask which has not divided the bead, and the 3rd The shadow mask which is a shadow mask concerning the gestalt of this operation and by which the interval d of the slot-like puncturing 22 and a skirt-board outside edge was set as 2mm, and the 4th While being prolonged to the rim in the skirt-board section, the shadow mask in which the slot which divided the bead is formed is shown, respectively. Moreover, these shadow masks shall suit the color cathode-ray tube whose vertical angle of a panel is 17 inches.

[0035] In addition, as shown in drawing 7 <[http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi?ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000009](http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi?ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000009)> (b), mask intensity shows the shatter strength-proof of the shadow mask at the time of dropping predetermined weight to the panel of a vacuum envelope by which the shadow mask was prepared in the interior. Moreover, as shown in drawing 7 <[http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi?ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000009](http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi?ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000009)> (c), the amount l of breadths of the skirt-board section is equivalent to the amount of springbacks.

[0036] According to the 3rd shadow mask concerning the form of this operation, the amount l of skirt-board breadths is 0.5mm, and the amount of springbacks is improved about 80% as compared with the 1st shadow mask which is not coping with the springback so that drawing 7 <[http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi?ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000009](http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi?ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000009)> may show.

[0037] moreover -- criteria [ intensity / mask / (36G) / in the 1st shadow mask without a slot ] -- carrying out -- a case -- the 3rd shadow mask concerning a form of this operation -- mask intensity -- 40 -- it is G and is improving about 25% This is because the flare intensity of a mask principal plane is fully maintainable by only the predetermined distance's d detaching and forming the puncturing 24 of the shape of each slot from the rim of the skirt-board section 18, and considering as the composition which does not arrive at a skirt-board outside edge.

[0038] When the distance d from the slot-like puncturing 24 to a skirt-board outside edge was set as the range of 1mm - 3mm from various experiments, the amount of springbacks of the skirt-board section was small, and it checked that the flare intensity of a mask principal plane was maintainable to a high value.

[0039] It turns out that mask intensity is set to 26G though a bead is divided when a slot is formed like the 4th shadow mask so that it may be prolonged to the rim of the skirt-board section, and it falls about 19%. Furthermore, it turns out that mask intensity of the



shadow mask of this example is improving further also to the 2nd shadow mask equipped with the slot which has not divided the bead.

[0040] It becomes possible not to receive restrictions of a bead but to carry out incurvation fabrication of the skirt-board section from the above-mentioned thing in the case of press forming of a shadow mask, by forming in the skirt-board section 18 of a shadow mask 12 two or more slot-like puncturing 24 which divides a bead 22 according to the color cathode-ray tube concerning the gestalt of this operation, and the springback produced in the skirt-board section can be mitigated. Deformation of the mask principal plane 20 resulting from a springback can be prevented by this, and the color cathode-ray tube which improved can be obtained. Moreover, when only the predetermined distance d detaches and forms the puncturing 24 of the shape of each slot from the rim of the skirt-board section 18, the mechanical strength of a shadow mask is fully maintainable.

[0041] In addition, this invention can deform variously within the limits of this invention, without being limited to the gestalt of operation mentioned above. For example, the number of installation of puncturing of the shape of a slot in the skirt-board section of a shadow mask, the formation position, etc. are variously selectable according to size, a kind, etc. of color cathode-ray tube.

[0042]

[Effect of the Invention] As more than explained in full detail, according to this invention, by preparing puncturing of the shape of a slot which divides the bead of the skirt-board section, the springback of the shadow mask by which press forming was carried out can fully be reduced, and the color cathode-ray tube which improved can be offered.

[Translation done.]

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] <[http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi\\_ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000003](http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi_ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000003)> The cross section showing the color cathode-ray tube concerning the gestalt of implementation of this invention.

[Drawing 2] <[http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi\\_ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000004](http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi_ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000004)> The plan showing the shadow mask in the above-mentioned color cathode-ray tube.

[Drawing 3] <[http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi\\_ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3](http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi_ejje?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3)>

A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000005> The side elevation of the above-mentioned shadow mask.

[Drawing 4] <[http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000006](http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000006)> The decomposition perspective diagram showing a part of above-mentioned shadow mask and mask frame.

[Drawing 5] <[http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000007](http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000007)> The cross section showing roughly some of plans showing the mask base material for forming the above-mentioned shadow mask, and press equipments.

[Drawing 6] <[http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000008](http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000008)> The cross section showing roughly some of plans showing the state where the bead was formed in the above-mentioned mask base material, and press equipments.

[Drawing 7] <[http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran\\_web.cgi?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000009](http://www4.ipdl.jpo.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi?u=http%3A%2F%2Fwww6.ipdl.jpo.go.jp%2FTokujitu%2Ftjitemdrw.ipdl%3FN0000%3D237%26N0500%3D1E%5FN%2F%3B%3E%3B%3D%3E99%3A%3A%2F%2F%2F%26N0001%3D123%26N0552%3D9%26N0553%3D000009)>

Drawing showing the result which measured mask intensity and the amount of skirt-board breadths about the above-mentioned shadow mask and the shadow mask for other comparison, drawing showing the measuring method of mask intensity roughly, and drawing showing the measuring method of the amount of skirt-board breadths.

[Description of Notations]

- 1 -- Panel
- 3 -- Neck
- 4 -- Funnel
- 6 -- Fluorescent substance screen
- 9 -- Electron gun
- 10 -- Vacuum envelope
- 12 -- Shadow mask
- 18 -- Skirt-board section
- 18a -- Long side side skirt-board section
- 18b -- Shorter side side skirt-board section
- 19 -- electron beam passage -- a hole
- 20 -- Mask principal plane
- 21 -- Periphery
- 22 -- Bead
- 24 -- Puncturing
- 26 -- Notch

30 -- Mask base material

[Translation done.]